

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-266542**

(43)Date of publication of application : 06.10.1998

(51)Int.Cl.

E04F 15/18  
E04B 1/80  
F24D 13/02  
// H05B 3/00

(21)Application number : 09-089919

(71)Applicant : **NIPPON OIL CO LTD**

(22)Date of filing : **26.03.1997**

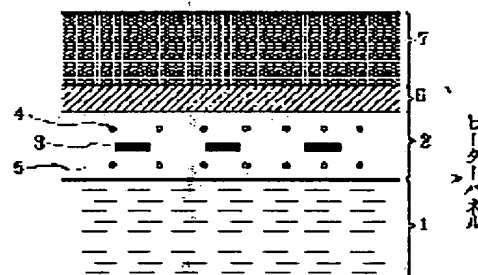
(72)Inventor : KONO TAKESHI  
FUKUDA YOSHIHIRO  
NANJO ATSUSHI  
OSHIMA AKIO

(54) HEATER PANEL FOR FLOOR HEATING AND HEAT INSULATING MATERIAL FOR HEATER PANEL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain improved heat insulating characteristics by forming a heater panel from a reinforced board in which at least the surface of a lightweight wooden fiber board is impregnated with resin, heat insulating material layer, planar heating material layer, and metallic heating plate.

**SOLUTION:** An epoxy resin is applied to the surface of a fiber board, in which natural wood fibers are compressed together with a binder, at the rate of 0.01–1.00 g/cm<sup>3</sup> using a spatula and cured to form a heat insulating material 1. A planeat heating material 2 comprising a resin 5 containing conductive hat generating fibers 3 such as carbon fiber and no-conductive fibers 4 is superposed on the materials 1. A soaking plate 6 comprising a metal plate such as aluminum plate is provided on the material 2 and a floor finishing material 7 such as tatami mat for floor heating or flooring block is laid on the plate 6. As a result, a pleasant and clean heating can be provided by the conduction and radiation of heat.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]**

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A strengthening board of a lightweight woody fiber board of density 0.01 – 1.00 g/cm<sup>3</sup> to which the surface was made to carry out impregnation of the resin at least.

[Claim 2] A heater panel for floor heating characterized by this heat insulator being a strengthening board according to claim 1 in a heater panel which consists of a heat insulator layer and a planar heating element layer.

[Claim 3] A heater panel for floor heating according to claim 2 characterized by forming a metal soak board in the upper part of a planar heating element layer.

[Claim 4] A heater panel for floor heating according to claim 2 characterized by preparing a power supply delivery code insertion slot which equips L-like notching section which established a joint box in which a power-cord insertion aperture was prepared in a side edge angle of a lightweight fiberboard which is a heat insulator, and leads in the above-mentioned joint box on the surface of a heat insulator.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-266542

(43)公開日 平成10年(1998)10月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
E 0 4 F 15/18  
E 0 4 B 1/80  
F 2 4 D 13/02  
// H 0 5 B 3/00 3 3 0

F I  
E 0 4 F 15/18 X  
E 0 4 B 1/80 A  
F 2 4 D 13/02 E  
H 0 5 B 3/00 3 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-89919  
(22)出願日 平成9年(1997)3月26日

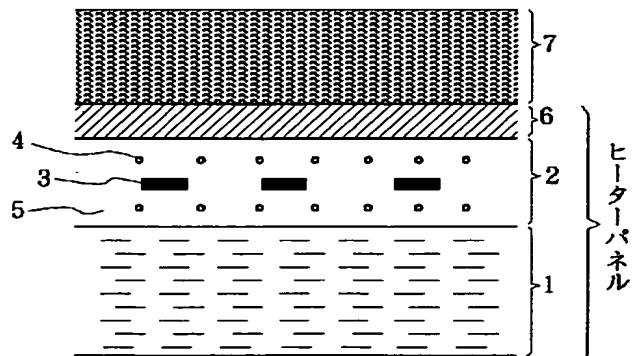
(71)出願人 000004444  
日本石油株式会社  
東京都港区西新橋1丁目3番12号  
(72)発明者 河野 岳史  
東京都港区西新橋1丁目3番12号日本石油  
株式会社開発部内  
(72)発明者 福田 欣弘  
東京都港区西新橋1丁目3番12号日本石油  
株式会社開発部内  
(72)発明者 南條 敦  
神奈川県横浜市中区千鳥町8番地日本石油  
株式会社中央技術研究所内  
(74)代理人 弁理士 伊東 辰雄 (外2名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 床暖房用ヒーターパネルおよびヒーターパネル用断熱材

(57)【要約】

【課題】 軽量で断熱性、耐熱性に優れかつ高強度の断熱材、及びそれを用いた床暖房用ヒーターパネル提供する。

【解決手段】 密度0.01~1.00g/cm<sup>3</sup>の軽量木質繊維板の少なくとも表面に樹脂を含浸させた強化ボード、及び断熱材層、面状発熱体層からなるヒーターパネルにおいて、該断熱材が密度0.01~1.00g/cm<sup>3</sup>の軽量木質繊維板の少なくとも表面に樹脂を含浸させた強化ボードであることを特徴とする床暖房用ヒーターパネル。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】密度  $0.01 \sim 1.00 \text{ g/cm}^3$  の軽量木質繊維板の少なくとも表面に樹脂を含浸させた強化ボード。

【請求項 2】 断熱材層、及び面状発熱体層からなるヒーターパネルにおいて、該断熱材が請求項 1 記載の強化ボードであることを特徴とする床暖房用ヒーターパネル。

【請求項 3】 面状発熱体層の上部に金属製の均熱板を設けたことを特徴とする請求項 2 記載の床暖房用ヒーターパネル。

【請求項 4】 電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスを、断熱材である軽量繊維板の側縁部角に設けた L 状切り欠き部に装着し、かつ断熱材の表面に上記ジョイントボックス内に通じる電源送りコード挿入溝を設けたことを特徴とする請求項 2 記載の床暖房用ヒーターパネル。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明が属する技術分野】 本発明は、断熱用ボード、及びそれを用いた床面から室内を暖房する床暖房用ヒーターパネルの構造に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 従来の床暖房用ヒーターパネルに用いられている断熱材は、発泡ポリスチレン、発泡ポリウレタンあるいは発泡ポリプロピレンなどの発泡樹脂または、硬質繊維板あるいはパーティクルボードを用いたものである。

【0003】 断熱材として発泡樹脂または硬質繊維板を用いたものはそれ自身の強度が小さいため全体を鉄板などで覆う必要があり、重量の増加をもたらす。また、パーティクルボードを用いた場合は、そのものの強度は十分であるものの自重が大きく、断熱性能も劣る。耐熱性の面でも、発泡ポリエチレンや発泡ポリスチレンを用いた場合は、安全使用温度が  $80^\circ\text{C}$  程度と低いことが問題である。

【0004】 一方、軽量木質繊維板は、軽量で断熱性が良くまた、コストが安いいため建築用断熱材料、遮音材料あるいは、畳などの芯材などに幅広く使用されている。しかしながら、それ自体では強度が不足しているために構造材的な使い方はできず、輸送の際に商品が壊れることもしばしばあった。そのため、優れた断熱性を有しながら、床暖房用ヒーターパネルの断熱材として用いるには強度が十分ではなかった。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、軽量で強度と断熱性に優れた高耐熱性の断熱材を用いた床暖房用ヒーターパネルを提供するものである。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、鋭意検討

した結果、断熱材として、軽量木質繊維板の少なくとも表面に樹脂を含浸させた強化ボードを開発し、またこれを用いることにより上記課題が解決されることを見いだし本発明に至った。

【0007】 すなわち、本発明は下記の (1) ~ (4) である。

(1) 密度  $0.01 \sim 1.00 \text{ g/cm}^3$  の軽量木質繊維板の少なくとも表面に樹脂を含浸させた強化ボード。

(2) 断熱材層、及び面状発熱体層からなるヒーターパネルにおいて、該断熱材が上記 (1) 記載の強化ボードであることを特徴とする床暖房用ヒーターパネル。

(3) 面状発熱体層の上部に金属製の均熱板を設けたことを特徴とする上記 (2) 記載の床暖房用ヒーターパネル。

(4) 電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスを、断熱材である軽量繊維板の側縁部角に一個所設けた L 状切り欠き部に装着し、断熱材に上記ジョイントボックス内に通じる電源送りコード挿入溝を設けたことを特徴とする上記 (2) 記載の床暖房用ヒーターパネル。

【0008】 以下本発明を詳述する。本発明で断熱材として用いる軽量木質繊維板とは、間伐材などを破碎して得られた天然木質繊維をコーンスターチなどの結剤とともに圧縮等の方法により板状に成形して製造された物である。これらは、通常、密度  $0.35 \text{ g/cm}^3$  以下のものはインシュレーションボード、密度  $0.35 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$  のものは MDF (ミディアムデンシティーファイバーボード)、密度  $0.8 \text{ g/cm}^3$  以上のものはハードボードと呼ばれる。例えばインシュレーションボードの一つとして、カイハツたたみボードの商品名でカイハツボード株式会社から販売されている。

【0009】 軽量木質繊維板の密度は、強度、軽量性および断熱性の見地から、 $0.01 \sim 1.00 \text{ g/cm}^3$  であり、好ましくは  $0.05 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ 、さらに好ましくは  $0.2 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$  のものが使用される。なお繊維板の横持ち性および加工性を見地から、繊維板全体の強度が均等である必要はなく、その一部 (たとえば縁辺部あるいは表面) の強度のみ高めたものを使用しても良い。

【0010】 軽量木質繊維板の厚さは、床暖房用ヒーターパネルとしての施工性、軽量性、断熱性を見地から  $3 \sim 50 \text{ mm}$  が望ましく、さらに望ましくは  $5 \sim 30 \text{ mm}$ 、最も実用的には  $20 \text{ mm}$  前後のものが使用される。

【0011】 軽量木質繊維板に用いられる繊維は、間伐材などの天然木質繊維が用いられるため、加工性、施工性あるいは風合いなどに優れ、森林伐採を控えるという環境問題の見地からも好ましい物である。

【0012】 本発明に断熱材として使用できる好適な軽量木質繊維板の素材の一例として、カイハツボード社製のカイハツたたみボードが挙げられる。

【0013】 本発明で使用される樹脂としては、エポキ

シ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂のほか、耐熱性が一定以上の熱可塑性樹脂を用いることができる。

【0014】エポキシ樹脂としては特に限定されないが、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂およびグリシジルエステル型エポキシ樹脂などが挙げられる。ビスフェノールA型エポキシ樹脂としては、エピコート825、エピコート828（いずれも油化シェルエポキシ社製）などが挙げられる。ビスフェノールF型エポキシ樹脂はエピコート807（油化シェルエポキシ社製）、YDF170（東都化成社製）、エピクロン830（大印本インキ工業社製）、EP-4900（旭電化社製）、PY-306（旭チバ社製）などの商品名で市販されている。フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、エピコート152、エピコート154（いずれも油化シェルエポキシ社製）などが挙げられる。クレゾールノボラック型エポキシ樹脂としてはYDCN-701、YDCN-702（いずれも東都化成社製）などがあり、グリシジルアミン型エポキシ樹脂としては、ELM100、ELM434（いずれも住友化学工業社製）が挙げられる。グリシジルエステル型エポキシ樹脂としては、エピコート190、エピコート191（いずれも油化シェルエポキシ社製）などが市販されている。これらのエポキシ樹脂から任意に繊維板に含浸する場合の粘度を考慮して、一種類以上を選択して選べばよい。

【0015】本発明で使用されるエポキシ樹脂硬化剤は特に限定されないが、例えば、変性ポリアミド、変性ポリアミンなどを用いることができる。これら硬化剤は、エポキシ樹脂組成物の硬化性、貯蔵安定性を考慮してエポキシ樹脂100重量部に対して変性ポリアミドおよび変性ポリアミンの場合、30～70重量部、好ましくは50～60重量部の範囲で使用される。

【0016】使用される変性アミン系硬化剤としては、富士化成工業製富士キュア-5000、5405、5410などが挙げられる。また、ポリアミド硬化剤としては、富士化成工業製トーマイド#210、#241、#2500などが挙げられる。本発明で用いられる不飽和ポリエステル樹脂としては、フタル酸系、イソフタル酸系、ビニルエステル酸系などが挙げられる。また、フェノール樹脂としてはレゾール型、ノボラック型などが挙げられる。また、メラミン樹脂、ユリア樹脂なども使用できる。

【0017】軽量木質繊維板の少なくとも表面に樹脂を含浸する方法としては、所望の寸法形状に機械加工済みの繊維板の全表面あるいは一部表面に、樹脂あるいは硬化促進剤を混合済みの樹脂を、刷毛、へら、スプレーな

どにより塗布すればよい。また容器内を減圧あるいは加圧できる含浸装置などを用いることにより、より内部まで樹脂含浸することもできる。また室温で固化している樹脂を使用する場合は所望の粘度あるいは流動性を得るために、樹脂をあらかじめ加熱して使用することもできる。

【0018】樹脂含浸の程度は、樹脂量、樹脂粘度あるいは樹脂濃度などによって調整できる。この含浸量を少なくすればより軽量のボードが得られ、含浸量を多くすればより高強度のボードを得ることができる。またボードの所望する一部分（たとえば縁辺部）のみに含浸することにより、全体の軽量性を損なうことなく、所望の部分のみを高強度にすることができる。

【0019】樹脂を塗布する場合、塗布量は0.02g/cm<sup>2</sup>から0.3g/cm<sup>2</sup>が好ましい、より好ましくは0.04g/cm<sup>2</sup>から0.15g/cm<sup>2</sup>である。塗布量が少なすぎると、強化が不十分となり、強度が十分発揮されない。また、塗布量が多すぎると熱伝導率が大きくなり、断熱性を損うとともに、重量も大きく成る。

【0020】繊維板に含浸した樹脂を硬化させる方法は、室温で硬化するエポキシ樹脂や不飽和ポリエステル、フェノール樹脂では樹脂を含浸させた後、室温放置による自然硬化が可能であるが、より短時間で硬化させたい場合は加熱硬化などの方法をとることができる。

【0021】またメラミン樹脂などの加熱硬化タイプ樹脂を含浸させた場合には、加熱して樹脂を硬化させた後に室温まで冷却することにより使用することができる。また、熱可塑性樹脂を用いる場合は、樹脂を含浸した後に室温に冷却することにより硬化することができる。得られたボードは、その後の加工条件に合わせ、適宜機械加工することができる。

【0022】本発明の断熱材である軽量木質繊維板には電源線、アース線、センサー線等の配線を送るための挿入口あるいは溝加工を施すことができる。この溝は、配線が十分格納される幅、深さ、長さ、断面形状を有する。そのため床下地上に本発明の床暖房用ヒーターパネルを施工後に、床仕上げ材をヒーターパネル上部から敷設した際に、床下地および仕上げ材に配線が干渉することがない。またこの溝に配線類を格納した後、その開口面に養生用テープ等を貼り、配線の固定を助けることもできる。

【0023】またこの溝の開口面は上面であることが、施工の容易性から見地から望ましい。本発明の断熱材である軽量木質繊維板には、後述する面状発熱体の電極端子とこれに半田付けされた電源線およびアース端子などを格納し、ここに電気絶縁性および防水性を付与するためのシーリング剤を注入するための、貫通孔を設けることができる。

【0024】本発明の断熱材である軽量木質繊維板の側

縁部角の一個所には、後述する電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスを装着するため、L 状切り欠き部が設けることができる。

【0025】本発明に使用される電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスの素材には、電気絶縁性を有したポリカーボネイトあるいは塩化ビニルなどのプラスチックを使用することができる。

【0026】本発明に使用される電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスの上面には、結線部の保護およびメンテナンスのための着脱可能な蓋が装着される。この蓋はその操作性の見地からボックス上面が望ましい。

【0027】本発明に使用される電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスは、断熱材である軽量木質繊維板の側縁部角に一個所設けた L 状切り欠き部に装着される。この装着方法は特に限定されないが、ねじ止め等の機械的装着のほか接着等の手段を用いることができる。

【0028】本発明に使用される電源コード挿通窓を設けたジョイントボックスの厚さは特に限定されないが、断熱材および面状発熱体の厚さの合計値に対して  $-1 \sim +1 \text{ mm}$  の範囲が望ましい。

【0029】本発明に使用されるジョイントボックスの電源コード挿入窓から、前述の断熱材ボードの溝部分に格納された配線類が挿入される。このジョイントボックス内で、面状発熱体に配線された電源線、アース線などと接続される。また本発明のヒーターパネルを複数個隣接して使用する場合、このジョイントボックス内で隣接するヒーターパネルの一端から引き出された配線類と接続される、この接続の際、圧着あるいは単線コネクタによる接続などの方法を使用することもできる。

【0030】これら断熱材の加工は樹脂を軽量木質繊維板に含浸させる前に行ってもよいし、樹脂を含浸させて強化ボードとしてからでも良いが、加工時に一定の強度を有する方が作業性が良いので樹脂を含浸させて強化ボードとしてからが好ましい。

【0031】本発明に使用される面状発熱体は、前述の断熱材の上面に固定される。本発明に使用される面状発熱体は、特に限定されないが、耐久性および遠赤外線放射効率の見地から炭素繊維を発熱抵抗体とする面状発熱体が好ましい。またヒーターパネルの厚さを抑え、省スペースなヒーターパネルを得るために、本発明に使用される面状発熱体は薄型のものが望ましく、厚さ  $2 \text{ mm}$  以下のものが望ましく、さらに望ましくは厚さ  $0.8 \text{ mm}$  以下のものが使用される。

【0032】本発明に面状発熱体として使用できる好適な面状発熱体の一例として、特開平 8-207191 に開示されている発熱体が挙げられる。これは非導電性繊維および導電性繊維の交点を接合してなる発熱体用の網目状構造体の両端において、導電性繊維と電極を接続した後、樹脂に包埋あるいは繊維強化プリプレグシートを積層して成形した発熱体用の繊維強化樹脂成形体表面に

断熱材を固定した発熱体である。

【0033】本発明で用いられる均熱板は面状発熱体から発熱された熱を均一にして上部の畳やフローリングに伝える物である。具体的には、金属の箔、板などであり、例えばアルミニウム、銅などが用いられる。

【0034】本発明のヒーターパネルの上に敷設される仕上げ材は特に限定されないが、床暖房用の畳、床暖房用木質フロー材などが好適に使用される。特に、施工性、メンテナンス性、風合いの見地から、床暖房用の畳に用いることが好適である。

【0035】

【発明の実施の態様】図 1 に、本発明のヒーターパネルの全体構造の一例を示す。図 1 において、少なくとも表面に樹脂を含浸した軽量木質繊維板 1 に面状発熱体 2 が積層されている。面状発熱体 2 は炭素繊維などの導電性発熱体繊維 3 とガラス繊維などの非導電性繊維 4 を含有する樹脂 5 からなる。面状発熱体 2 のさらに上部にアルミ板などの金属板からなる均熱板 6 が設けられている。

【0036】均熱板 6 の上に床暖房用の床仕上げ材が施工されている。例えば、床仕上げ材に床暖房用の畳を使用した場合、1~7 の各層の厚みを合計したものを通常の畳の厚さにしておけば、従来設計がそのまま使えるので、リフォーム等の施工上都合が良い。また、1 の下に適宜断熱材を追加して、全体の厚さを調整することも可能である。

【0037】図 2 に、本発明の断熱材 1 における、L 状切り欠き部 8、ジョイントボックス 9、ジョイントボックスの蓋 10、電源コード挿入溝 11、センサー挿入溝 12 などの加工状態の一例を示す斜視図。図 3 に、図 2 の組立図を示す。

【0038】以下に具体的な実施例を挙げるが、本発明はこれらの実施例に限定されないことは言うまでもない。

【0039】実施例 1

天然木質繊維を結剤とともに圧縮して製造された、 $75 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$  の繊維板（インシュレーションボード：カイハツボード株式会社製カイハツボード）の表面に、エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ製エピコート 828 を 100 重量部、および東都化成製グッドマイト G645 を 50 重量部混合したもの）を  $0.04 \text{ g/cm}^2$  の量でへらにより塗布した。これを室温で 12 時間放置し硬化してボードを得た。この繊維板の樹脂含浸処理前後の平均密度、強度、厚さ方向の熱伝導率を表 1 に示す。樹脂含浸により軽量性および断熱性をほとんど損なうことなく、強度が向上した。

【0040】こうして得られた断熱材を図 2 のように配線加工して、図 1 に示されるような構造の、面状発熱体、均熱板、畳からなる床暖房用ヒーターとした。床面からの伝導熱と輻射熱によって快適で、安全、クリーンな暖房が可能となった。

## 【0041】実施例2

天然木質繊維を結剤とともに圧縮して製造された、75mm×300mm×20mmの繊維板（インシュレーションボード：カイハツボード株式会社製カイハツボード）の表面に、不飽和ポリエステル樹脂リゴラック158BQT（昭和高分子（株）製）100重量部、および硬化触媒としてMEK/Aーオキシド（日本油脂（株）製）を1重量部混合し、これを0.04g/cm<sup>2</sup>の量でへらにより塗布した。これを室温で12時間放置し硬化してボードを得た。この繊維板の樹脂含浸処理前後の平均密度、強度、厚さ方向の熱伝導率を表1に示す。樹脂含浸により軽量性および断熱性をほとんど損なうことなく、強度が向上した。

【0042】実施例1と同様に、こうして得られた断熱材を図2のように配線加工して、図1に示されるような構造の、面状発熱体、均熱板、畳からなる床暖房用ヒーターとした。床面からの伝導熱と輻射熱によって快適で、安全、クリーンな暖房が可能となった。

## 【0043】実施例3

|              | 密度/cm <sup>3</sup> | 3点曲げ強度 Pa | 熱伝導率/m・K |
|--------------|--------------------|-----------|----------|
| 軽量木質繊維板（無処理） | 0.23               | 1960      | 0.046    |
| 実施例1         | 0.28               | 3920      | 0.049    |
| 実施例2         | 0.27               | 4030      | 0.048    |
| 実施例3         | 0.29               | 4050      | 0.050    |

## 【0046】

【発明の効果】上記の通り、本発明によれば、軽量で断熱性、耐熱性に優れかつ高強度の断熱材、及びそれを用いた床暖房用ヒーターパネルが得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のヒーターパネルの全体構造の一例を示す。

【図2】 本発明の断熱材における加工状態の一例を示

す斜視図。天然木質繊維を結剤とともに圧縮して製造された、75mm×300mm×20mmの繊維板（インシュレーションボード：カイハツボード株式会社製カイハツボード）の表面に、メラミン樹脂、三井サイテック製350'を100重量部、および触媒としてPートルエンシルホン酸を1重量部混合したものを0.04g/cm<sup>2</sup>の量でへらにより塗布した。これを120℃、20分で硬化してボードを得た。この繊維板の樹脂含浸処理前後の平均密度、強度、厚さ方向の熱伝導率を表1に示す。樹脂含浸により軽量性および断熱性をほとんど損なうことなく、強度が向上した。

【0044】実施例1と同様に、こうして得られた断熱材を図2のように配線加工して、図1に示されるような構造の、面状発熱体、均熱板、畳からなる床暖房用ヒーターとした。床面からの伝導熱と輻射熱によって快適で、安全、クリーンな暖房が可能となった。

## 【0045】

## 【表1】

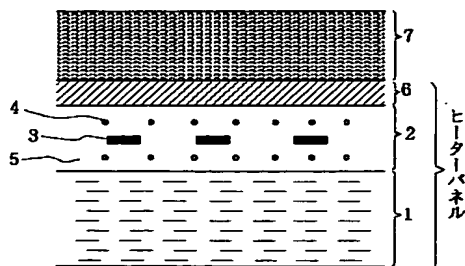
す斜視図。

【図3】 図2の組立図を示す。

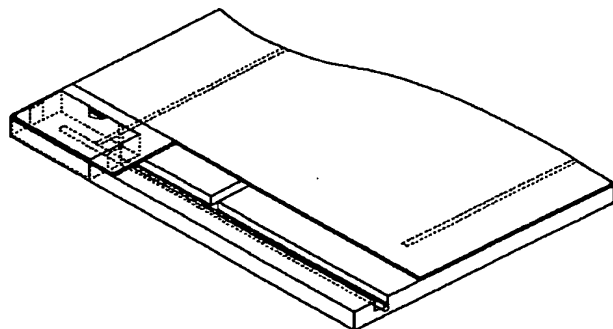
## 【符号の説明】

1：断熱材、2：面状発熱体、3：導電性繊維、4：非導電性繊維、5：樹脂、6：均熱材、7：畳、フローリング、8：L字状切り欠き部、9：ジョイントボックス、10：ジョイントボックスの蓋、11：電源コード挿入溝、12：センサー挿入溝。

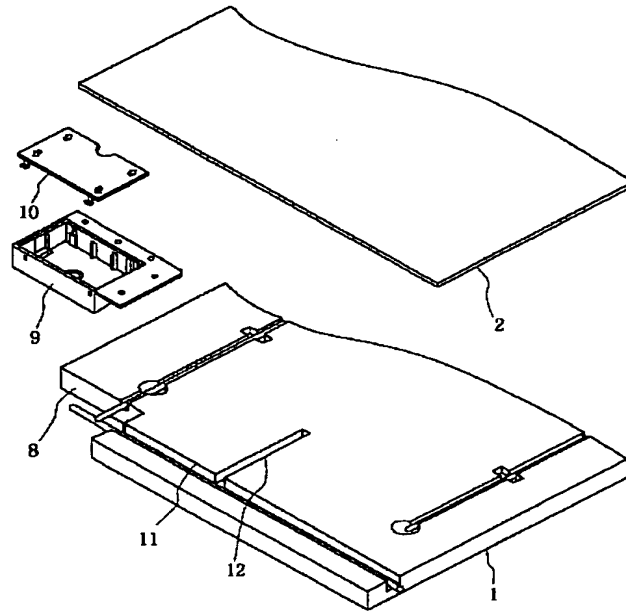
【図1】



【図3】



【図 2】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 大島 昭夫  
神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 日本石油  
株式会社中央技術研究所内